ПР 50.2.022—99

ПРАВИЛА ПО МЕТРОЛОГИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ПОРЯДОК ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И НАДЗОРА ЗА ПРИМЕНЕНИЕМ И СОСТОЯНИЕМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ С СУЖАЮЩИМИ УСТРОЙСТВАМИ

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Всероссийским научно-исследовательским институтом расходометрии (ВНИИР) Госстандарта России

Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС) Госстандарта России

ВНЕСЕНЫ Управлением метрологии Госстандарта России

2 ПРИНЯТЫ Приказом Госстандарта России от 29 апреля 1999 г. № 201

3 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

4 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 2000 г.

© ИПК Издательство стандартов, 1999
© ИПК Издательство стандартов, 2000

Настоящие правила не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

П Р А В И Л А П О М Е Т Р О Л О Г И И

Государственная система обеспечения единства измерений

ПОРЯДОК ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И НАДЗОРА ЗА ПРИМЕНЕНИЕМ И СОСТОЯНИЕМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ С СУЖАЮЩИМИ УСТРОЙСТВАМИ

Дата введения 1999—10—01

1 Область применения

Настоящие правила устанавливают порядок подготовки, проведения и оформления результатов метрологического контроля и надзора за применением измерительных комплексов со стандартными сужающими устройствами и распространяются на измерительные комплексы, находящиеся в эксплуатации, вновь вводимые и реконструируемые, предназначенные для измерений расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления.

Правила предназначены для органов Государственной метрологической службы, а также юридических лиц, эксплуатирующих измерительные комплексы.

2 Нормативные ссылки

В настоящих правилах использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.563.1—97 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Диафрагмы, сопла ИСА 1932 и трубы Вентури, установленные в заполненных трубопроводах круглого сечения. Технические условия

ГОСТ 8.563.2—97 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств

3 Определения и сокращения

3.1 В настоящих правилах применяются следующие сокращения:

ИК — измерительный комплекс;

ИТ — измерительный трубопровод;

МС — местное сопротивление;

СУ — сужающее устройство;

СИ — средства измерений.

3.2 В настоящих правилах применяют следующие термины с соответствующими определениями.

3.2.1 Метрологическая служба — совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений [1].

3.2.2 Метрологический контроль и надзор — деятельность, осуществляемая органом Государственной метрологической службы (государственный метрологический контроль и надзор) или метрологической службой юридического лица в целях проверки соблюдения установленных метрологических правил и норм [1].

Издание официальное

3.2.3 Поверка средства измерений — совокупность операций, выполняемых органами Государственной метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия СИ установленным техническим требованиям [1].

3.2.4 Юстировка — совокупность операций по доведению погрешностей СИ до значений, соответствующих техническим требованиям.

3.2.5 Измерительный комплекс — средство измерений, представляющее собой совокупность измерительных трубопроводов, по которым течет измеряемая среда, СУ и СИ контролируемых параметров (перепада давления, давления, температуры, состава газа, плотности), средств обработки результатов измерений (планиметров, вычислительных устройств ручного и автоматического действий), соединительных линий и вспомогательных устройств по подготовке измеряемой среды к измерениям (фильтров, сепараторов, струевыпрямителей, кранов и т.п.).

По степени автоматизации процесса измерений и обработки результатов ИК подразделяют на виды:

- ИК с СИ контролируемых параметров с произвольно выбранными средствами обработки результатов измерений в отдельности каждого параметра и определения расчетом конечных значений измеряемых расхода и количества жидкостей и газов;
- ИК с СИ контролируемых параметров с автоматической обработкой результатов измерений, с устройством ручного ввода значений условно-постоянных параметров и с автоматическим вычислительным устройством определения конечных значений измеряемых расхода и количества жидкостей и газов;
- ИК с СИ всех контролируемых параметров с автоматической обработкой результатов измерений и автоматическим вычислительным устройством определения конечных значений измеряемых расхода и количества жидкостей и газов.

4 Общие положения

4.1 Государственный метрологический контроль ИК включает, в том числе:

- проведение первичной и периодической поверок ИК;
- проведение поверки СИ, входящих в состав ИК;
- проведение первичной и периодической поверок СУ на соответствие требованиям ГОСТ 8.563.1.

Государственный метрологический надзор за состоянием и применением ИК осуществляют в соответствии с [2].

4.1.1 Организацию и порядок проведения поверки ИК и СУ осуществляют в соответствии с [3].

Поверку СИ проводят в соответствии с нормативными документами на конкретные ИК и СУ, включаемыми в состав эксплуатационной документации.

4.1.2 Поверку ИК осуществляют в соответствии с разделом 6 настоящих правил.

4.1.3 Поверку СУ осуществляют в соответствии с разделом 7 настоящих правил.

4.2 В функции метрологической службы юридического лица, эксплуатирующего ИК, входят:

- контроль за соблюдением и выполнением требований ГОСТ 8.563.1 и ГОСТ 8.563.2 при монтаже и эксплуатации измерительных трубопроводов;
- определение возможных диапазонов изменений контролируемых параметров;
- определение перечня условно-постоянных параметров и их значений;
- постоянный контроль за состоянием ИК, СУ и СИ;
- проведение работ, предусмотренных эксплуатационной документацией.

5 Требования к технической документации на измерительный комплекс

5.1 Комплект технической документации на ИК включает:

- паспорт ИК;
- акт измерений внутреннего диаметра ИТ;
- паспорт СУ;
- акт установки СУ;
- паспорта применяемых СИ и устройств по ручной и/или автоматической и/или полуавтоматической обработке результатов измерений;
- техническое описание и/или инструкцию по эксплуатации СИ, входящих в состав ИК.

Комплект технической документации на ИК формирует, оформляет и хранит предприятие—владелец ИК.

5.1.1 Паспорт ИК включает:

- раздел «Состав ИК»;
- схему ИК;
- раздел «Диапазоны изменений контролируемых параметров»;
- раздел «Расчетные формулы по определению количества измеряемой среды» (при использовании автоматических вычислителей расхода жидкости и газа раздел не включают).

5.1.1.1 В разделе «Состав ИК» указывают следующие характеристики:

- количество ИТ;
- внутренние диаметры ИТ перед и за СУ на регламентированном расстоянии от него;
- технические характеристики СУ и его тип, номер ИТ (наименование ИТ), в котором оно установлено;
- СИ, входящие в состав ИК (по каждому ИТ отдельно).

5.1.1.2 На схеме ИК показывают ИТ и их нумерацию. Схема должна охватывать длину ИТ не менее чем на 100 D* перед СУ и 10D за СУ (за исключением случаев, когда ближайшим МС перед СУ является большая емкость или струевыпрямитель) или длину, расположенную между коллекторами, с указанием МС, расположенных перед СУ. В случае установки струевыпрямителя указывают ближайшее к нему МС и длину прямого участка между ними.

На схеме также указывают места установки СИ, а также места отбора проб контролируемой среды для определения плотности при стандартных условиях и/или состава (если они предусмотрены).

Расположения перечисленных узлов рекомендуется обозначать расстояниями от СУ и выражать в миллиметрах и долях диаметра ИТ. Размеры в долях диаметра ИТ указывают в скобках. Схема ИК должна быть подписана ответственным лицом предприятия — владельца ИК и заверена печатью.

5.1.1.3 В разделе «Диапазоны изменений контролируемых параметров» указывают следующие характеристики по каждому ИТ:

- наибольший и наименьший расходы;
- допустимый диапазон изменения параметров контролируемой среды (давления, температуры, плотности при стандартных условиях и т.д.). Если диапазон для всех ИТ одинаков, то допускается указать его один раз для всего ИК;
- диапазон изменения перепада давления на СУ;
- перечень условно-постоянных параметров и период их измерения или контроля;
- предел допускаемой погрешности ИК, который принимают равным максимальному значению погрешности, определенной по всем возможным сочетаниям параметров потока в рабочем диапазоне.

Погрешность ИК определяют расчетным методом по ГОСТ 8.563.2 или по результатам испытаний единичного экземпляра ИК с целью утверждения его типа.

5.1.1.4 В разделе «Расчетные формулы по определению количества контролируемой среды» приводят номера формул, по которым рассчитывают количество контролируемой среды со ссылкой на соответствующие нормативные документы. Допускается применение таблиц значений, заранее рассчитанных по приведенным формулам. Таблицы подписывают представители поставщика и потребителя.

5.1.1.5 В приложении к паспорту ИК помещают справочные материалы и дополнительные документы (акты поверок, протоколы, журналы учета и регистрации, свидетельства), необходимые при эксплуатации ИК.

Сведения о действительных среднегодовых значениях параметров контролируемой и окружающей среды оформляют в виде таблицы. В приложении также указывают номера и даты протоколов, актов, паспортов, где зафиксированы результаты измерений и регламентируемые дополнительные погрешности (например, от несоблюдения норм на длины прямых участков, от смещения осей отверстий СУ и трубопровода, от наличия уступов и т.д.).

5.1.1.6 Паспорт ИК заверяют представители метрологических служб или главные инженеры предприятий поставщика и потребителя.

5.2 Акт измерений внутреннего диаметра ИТ содержит сведения о материале ИТ, результаты определения шероховатости внутренней поверхности каждого ИТ. Акт подписывают представители метрологических служб или главные инженеры предприятия-поставщика и предприятия-потребителя. Форма акта измерений внутреннего диаметра ИТ приведена в приложении А.

---

* D — внутренний диаметр ИТ.

5.3 Паспорт СУ оформляют органы Государственной метрологической службы. Он содержит результаты поверки, проведенной в соответствии с разделом 7 настоящих правил.

Форма паспорта СУ приведена в приложении Б.

Допускается применение форм паспортов на СУ заводов-изготовителей, если в них отражены все необходимые данные.

5.4 Акт установки СУ содержит дату установки и номер ИТ. Акт подписывают представители метрологических служб или главные инженеры предприятия-поставщика и предприятия-потребителя. Форма акта установки СУ приведена в приложении В.

6 Проведение поверки измерительных комплексов органами Государственной метрологической службы

6.1 Поверку ИК проводят при вводе в эксплуатацию, после реконструкции и не реже одного раза в три года для ИК, находящихся в эксплуатации.

Внеочередную поверку ИК проводят в соответствии с [3], в спорных случаях между поставщиком и потребителем по инициативе одного из них, по решению арбитражного суда, а также по усмотрению органа Государственной метрологической службы в целях решения конкретных задач.

6.2 **Проведение поверки**

6.2.1 Проверку представленной технической документации на ИК проводят путем оценки ее полноты и соответствия требованиям раздела 5 настоящих правил.

6.2.2 Применяемые СИ в составе ИК проверяют на соответствие их характеристик (диапазоны измерений, классы точности, условия эксплуатации) параметрам, установленным в паспорте на ИК. Также проверяют наличие оттиска действующего поверительного клейма на СИ или отметки о поверке в паспорте, или свидетельства о поверке. Все СИ, входящие в ИК, к началу проверки должны быть поверены по графику поверки.

6.2.3 В процессе поверки ИК устанавливают наличие нормативных документов на методики выполнения измерений и правильность расчета количества контролируемой среды с учетом конкретных исходных данных.

При периодических поверках определение погрешности ИК проводят путем проверки соблюдения следующих требований:

- СУ и все СИ, входящие в состав ИК, поверены и их погрешности не выходят за нормированные пределы;
- влияющие факторы находятся в установленных пределах;
- технические средства, входящие в состав ИК, и их взаимное расположение соответствуют требованиям, установленным в технической (эксплуатационной) документации на эти средства.

Если эти требования соблюдены, принимают, что погрешность ИК не превышает установленную норму погрешности (предел допускаемой погрешности).

7 Проведение поверки сужающих устройств

7.1 **Общие положения**

7.1.1 Первичной поверке подлежат СУ при выпуске из производства и после ремонта. Следующую поверку проводят через один год. Допускается на основании анализа и обработки результатов периодических поверок корректировка межповерочных интервалов органами Государственной метрологической службы по согласованию с метрологической службой юридического лица.

7.1.2 Для поверки СУ метрологическая служба юридического лица представляет в органы Государственной метрологической службы СУ и его паспорт (при первичной поверке — заполненный частично).

7.2 **Операции поверки СУ**

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта ГОСТ 8.563.1	Номер пункта настоящих правил	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр		7.5.1	+	+
2 Проведение поверки диафрагмы		7.6		

Окончание таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта ГОСТ 8.563.1	Номер пункта настоящих правил	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
2.1 Определение внутреннего диаметра и цилиндричности отверстия диафрагмы	8.1.7	7.6.1	+	+
2.2 Определение толщины диафрагмы	8.1.4.3	7.6.2	+	+
2.3 Определение длины цилиндрической части отверстия	8.1.4.1	7.6.3	+	+
2.4 Определение параллельности торцов	8.1.4.4	7.6.4	+	—
2.5 Определение угла наклона выходного конуса отверстия	8.1.5	7.6.5	+	—
2.6 Определение неплоскостности торцевых поверхностей	8.1.2.1	7.6.6	+	+
2.7 Определение шероховатости поверхностей входного и выходного торцов и отверстия диафрагмы	8.1.2.2, 8.1.3.2, 8.1.7.3	7.6.7	+	+
3 Проведение поверки сопел ИСА 1932 и сопел Вентури		7.7		
3.1 Определение внутреннего диаметра и цилиндричности горловины сопла	9.2.5	7.7.1	+	+
3.2 Определение профиля сужающей входной части сопла	9.2.8	7.7.2	+	+
3.3 Определение длины сопла	9.2.7	7.7.3	+	—
3.4 Определение толщины стенки сопла	9.4	7.7.4	+	—
3.5 Определение угла выходного конуса сопла	10.2.1.4	7.7.5	+	—
3.6 Определение шероховатости поверхности входного торца и горловины сопла ИСА 1932 и внутренней поверхности сопла Вентури	9.2.9, 10.2.1.6	7.7.6	+	+
3.7 Определение чистоты обработки профиля задней поверхности сопла ИСА 1932	9.3	7.7.7	+	—
4 Проведение поверки трубы Вентури		7.8		
4.1 Определение диаметра и цилиндричности горловины трубы	10.1.2.3	7.8.1	+	+
4.2 Определение диаметра и длины входного цилиндрического участка трубы	10.1.2.1	7.8.2	+	—
4.3 Определение угла входного и выходного конусов трубы	10.1.2.2, 10.1.2.4	7.8.3	+	—
4.4 Определение радиусов сопряжения цилиндрических частей с конусами трубы	10.1.2.7, 10.1.2.8	7.8.4	+	—
4.5 Определение длины входного конуса и горловины трубы	10.1.2.2, 10.1.2.3	7.8.5, 7.8.6	+	—
4.6 Определение расстояния от начала цилиндрической части горловины трубы до плоскости отверстий для отбора давления	10.1.2.7, 10.1.2.8	7.8.7	+	—
4.7 Определение шероховатости поверхности горловины и радиусов сопряжения	10.1.2.6	7.8.8	+	+
4.8 Определение чистоты обработки внутренней поверхности входной цилиндрической части и входного конуса	10.1.2.6, 10.1.2.7, 10.1.2.9	7.8.9	+	+

Примечание — В таблице знак «+» означает необходимость проведения операции, знак «—» — отсутствие такой необходимости.

7.3 **Средства поверки СУ**

7.3.1 Линейно-угловые параметры СУ измеряют как контактным, так и бесконтактным методами. При этом погрешности СИ и измерительных инструментов не должны превышать $^1/_3$ допуска на измеряемый параметр.

7.3.2 Неплоскостность торцов СУ определяют с помощью оптических линеек методом световой щели или поверочных линеек и плит, методом «на краску», а также по значению линейных отклонений зазоров, измеряемых щупами.

7.3.3 Профильную часть сопел ИСА 1932, сопел Вентури и радиусы сопряжения цилиндрических поверхностей с конусами труб Вентури определяют по шаблонам.

7.3.4 Остроту входной кромки диафрагм определяют внешним осмотром или путем измерений увеличенного изображения отпечатка, снятого с кромки диафрагмы.

Измерения радиуса закругления входной кромки диафрагмы можно проводить другими методами при условии, что используемый метод аттестован.

7.3.5 Шероховатость поверхностей СУ определяют методом, основанным на сравнении обработанной поверхности с образцами шероховатости поверхности, или с помощью контактных профилографов-профилометров, микроинтерферометров или растровых измерительных микроскопов, приборов светового, теневого сечений.

7.4 **Условия поверки СУ**

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- перед проведением измерений СУ очищают от грязи и накипи или от консервационной смазки, если они подвергались консервации;
- СУ выдерживают в помещении, где проводят проверку, не менее двух часов. При температуре окружающего воздуха, отличной от (20±5) °С, результаты измерений корректируют на разность температур;
- относительная влажность, температура воздуха и атмосферное давление соответствуют требованиям технической документации на применяемые средства поверки.

7.5 **Общие требования к поверке СУ**

При проведении поверки СУ проводят операции, указанные в таблице 1.

СУ считают пригодным к эксплуатации, если его параметры находятся в пределах, установленных ГОСТ 8.563.1.

7.5.1 Внешний осмотр СУ

При проведении внешнего осмотра СУ устанавливают:

- соответствие нанесенной на СУ маркировки данным паспорта СУ;
- наличие шаблона профильной части сопел ИСА 1932 и Вентури;
- наличие шаблонов радиусов сопряжения цилиндрических поверхностей с конусами трубы Вентури;
- отсутствие вмятин, забоин и раковин в проточной части и на торцовой входной поверхности СУ;
- остроту кромок СУ и отсутствие притуплений и заусенцев на них.

7.6 **Проведение поверки диафрагмы**

7.6.1 Значения внутреннего диаметра и цилиндричности отверстия диафрагмы определяют в соответствии с 8.1.7 ГОСТ 8.563.1.

7.6.2 Толщину диафрагмы определяют как среднее арифметическое значение результатов измерений толщины в четырех равноудаленных друг от друга точках на окружности радиусом $0{,}75D$ и на краях отверстия диафрагмы в местах перехода конической части в торцовую поверхность.

Значение толщины диафрагмы должно соответствовать требованиям 8.1.4.3 ГОСТ 8.563.1.

7.6.3 Длину цилиндрической части отверстия диафрагмы определяют как среднее арифметическое значение результатов измерений не менее чем в шести равноудаленных друг от друга точках. При этом результаты измерений не должны отличаться друг от друга на значение, более чем установленное ГОСТ 8.563.1. При измерениях могут использоваться отпечатки кромок диафрагмы на фольге, расположенной на упругой или пластической основе.

Длина цилиндрической части отверстия диафрагмы должна соответствовать требованиям 8.1.4.1 ГОСТ 8.563.1.

7.6.4 Выходной торец диафрагмы должен быть плоским и параллельным входному торцу. Параллельность торцов определяют по результатам измерений толщины диафрагмы по 7.6.2 в соответствии с требованиями 8.1.4.4 ГОСТ 8.563.1.

7.6.5 Угол наклона образующей выходного конуса отверстия диафрагмы определяют по результатам однократного измерения. Значение угла наклона должно соответствовать требованиям 8.1.5 ГОСТ 8.563.1.

7.6.6 Неплоскостность (волнистость) торцовых поверхностей диафрагмы характеризуется высотой волны. Для определения неплоскостности диафрагму кладут на стол и ищут положение лекальной линейки на диафрагме, когда видна на просвет наибольшая неплоскостность. Щупами определяют величину неплоскостности. Допускается применение индикатора часового типа.

Диафрагму считают плоской, если наклон прямой линии, связывающей две любые точки ее торцовой поверхности, относительно плоскости, перпендикулярной к ее оси, соответствует требованиям 8.1.2.1 ГОСТ 8.563.1.

7.6.7 Шероховатость поверхностей входного и выходного торцов и отверстия диафрагмы определяют визуально сравнением с аттестованными образцами или со стандартными образцами шероховатости поверхности или с помощью СИ, указанных в 7.3.5 настоящих правил.

Шероховатость поверхности входного торца диафрагмы должна соответствовать требованиям 8.1.2.2 ГОСТ 8.563.1.

Шероховатость поверхности выходного торца диафрагмы должна соответствовать требованиям 8.1.3.2 ГОСТ 8.563.1.

Шероховатость поверхности отверстия диафрагмы должна соответствовать требованиям 8.1.7.3 ГОСТ 8.563.1.

Если диафрагма предназначена для измерений расхода сред, текущих в прямом и обратном направлениях, то оба торца диафрагмы должны иметь шероховатость в соответствии с требованиями 8.1.2.2 ГОСТ 8.563.1.

7.6.8 При необходимости остроту входной кромки диафрагмы при $d<125$ мм (где d — диаметр диафрагмы) определяют непосредственными измерениями радиуса закругления входной кромки по отпечатку на свинцовой фольге.

Отпечаток кромки получают путем прижатия свинцовой фольги толщиной 0,1 мм к кромке диска диафрагмы. Свинцовую фольгу закрепляют в контрольном калибре, поверяемом по микрометру, и прижимают к кромке так, чтобы получить отпечаток глубиной 0,125 мм. Этот отпечаток на фольге рассматривают, используя проекционную аппаратуру, увеличивающую изображение отпечатка и вычерчивающую его контур. После этого выполняют измерения радиуса закругления кромки диафрагмы и проверяют его на соответствие требованиям ГОСТ 8.563.1.

7.7 **Проведение поверки сопел ИСА 1932 и сопел Вентури**

7.7.1 Значения внутреннего диаметра и цилиндричности горловины сопла ИСА 1932 и внутреннего диаметра сопла Вентури определяют как среднее арифметическое результатов измерений диаметра не менее чем в четырех диаметральных плоскостях, расположенных под одинаковыми углами с допустимым отклонением ±5° в двух поперечных сечениях в начале и конце горловины. Горловину считают цилиндрической, если любой диаметр в этих поперечных сечениях не отличается от среднего арифметического на значение, более чем установленное требованиями 9.2.5 ГОСТ 8.563.1.

7.7.2 Профиль сужающей входной части сопла ИСА 1932 и сопла Вентури определяют с помощью шаблонов. Для оценки цилиндричности сужающей входной части сопла ИСА 1932 и сопла Вентури проводят измерения ее диаметров в двух сечениях, перпендикулярных к оси сопла, расположенных в местах сопряжения радиусов и перехода входной профильной части сопла в горловину. В каждом сечении проводят измерения в четырех диаметральных плоскостях, расположенных под одинаковыми углами, с допускаемым отклонением ±5°.

Измеренные значения диаметров должны соответствовать требованиям 9.2.8 ГОСТ 8.563.1.

7.7.3 Длина сопла ИСА 1932 должна соответствовать значению, рассчитанному по формулам (9.2), (9.3) ГОСТ 8.563.1.

7.7.4 Толщину стенки сопла определяют по результатам однократного измерения. Она должна соответствовать требованиям 9.4 ГОСТ 8.563.1.

7.7.5 Измерения угла выходного конуса сопла Вентури проводят в четырех диаметральных плоскостях, расположенных под одинаковыми углами, с допускаемым отклонением ±5°. Угол выходного конуса сопла Вентури должен соответствовать требованиям 10.2.1.4 ГОСТ 8.563.1.

7.7.6 Шероховатости поверхности входного торца и горловины сопла ИСА 1932 и внутренней поверхности сопла Вентури должны соответствовать требованиям 9.2.9 и 10.2.1.6 ГОСТ 8.563.1.

7.7.7 Чистота обработки профиля задней поверхности сопла ИСА 1932 должна соответствовать требованиям 9.3 ГОСТ 8.563.1.

7.8 **Проведение поверки трубы Вентури**

7.8.1 Диаметр горловины трубы Вентури определяют в соответствии с требованиями 10.1.2.3, ГОСТ 8.563.1.

Для определения цилиндричности горловины трубы Вентури дополнительно измеряют ее диаметры на входе и на выходе.

Ни одно из измеренных значений диаметров не должно отличаться от среднего арифметического на значение, более чем установленное требованиями 10.1.2.3 ГОСТ 8.563.1.

7.8.2 Диаметр и длину входного цилиндрического участка трубы Вентури определяют в соответствии с требованиями 10.1.2.1 ГОСТ 8.563.1.

7.8.3 Значения углов входного и выходного конусов трубы Вентури определяют по результатам однократного измерения. Углы входного и выходного конусов должны соответствовать требованиям 10.1.2.2 и 10.1.2.4 ГОСТ 8.563.1.

7.8.4 Радиусы сопряжения цилиндрических частей с конусами трубы Вентури проверяют при помощи шаблонов. При этом измерения проводят так, чтобы получить максимальное отклонение при однократном измерении. Значение этого отклонения должно соответствовать требованиям 10.1.2.7, 10.1.2.8 ГОСТ 8.563.1.

Для труб Вентури со сварной необработанной входной конической частью из листовой стали визуально проверяют отсутствие радиусов сопряжения.

7.8.5 Длина входного конуса трубы Вентури, измеренная параллельно оси, должна соответствовать требованиям 10.1.2.2 ГОСТ 8.563.1.

7.8.6 Длина горловины трубы Вентури должна соответствовать требованиям 10.1.2.3 ГОСТ 8.563.1.

Для оценки указанных значений достаточно однократного измерения.

7.8.7 Расстояние от начала цилиндрической части горловины трубы Вентури до плоскости отверстий для отбора давления должно соответствовать требованиям 10.1.2.7 и 10.1.2.8 ГОСТ 8.563.1.

Для оценки указанного значения достаточно однократного измерения.

7.8.8 Значение шероховатости поверхности горловины и радиусов сопряжения должно соответствовать требованиям 10.1.2.6 ГОСТ 8.563.1.

7.8.9 Чистота обработки внутренней поверхности входной цилиндрической части и входного конуса для труб Вентури:

- с обработанной входной конической частью должна соответствовать требованиям 10.1.2.6 ГОСТ 8.563.1;
- с литой необработанной входной конической частью должна соответствовать требованиям 10.1.2.7 ГОСТ 8.563.1;
- со сварной необработанной входной конической частью из листовой стали должна соответствовать требованиям 10.1.2.9 ГОСТ 8.563.1.

8 Проведение проверки измерительных комплексов метрологическими службами эксплуатирующих юридических лиц

8.1 **Проверка монтажа прямых участков ИТ**

8.1.1 Длины прямых участков ИТ между СУ и МС, а также внутренние диаметры ИТ проверяют один раз перед пуском ИК в эксплуатацию.

Длины прямых участков ИТ между СУ и любыми МС должны соответствовать требованиям 7.2 ГОСТ 8.563.1.

8.1.2 Перед окончанием монтажа ИТ обследуют внутреннюю поверхность трубы. Прямые участки перед СУ и за ним не должны иметь дефектов в виде неровностей, вмятин, неправильно выполненных сварных швов. В месте дефекта на длине $2D$ от места отбора давления определяют значение внутреннего диаметра ИТ. Если это значение не отличается от среднего внутреннего диаметра ИТ более, чем на значение, установленное требованиями 7.5.1.1 ГОСТ 8.563.1, то такие образования не считают дефектами.

На внутренней поверхности ИТ на участке $2D$ перед СУ и $2D$ за ним не должно быть уступов.

Если имеется уступ на расстоянии более $2D$ перед СУ, то его необходимо измерить и, если измеренное значение превышает установленное предельное значение, но удовлетворяет условиям 7.5.1.4 ГОСТ 8.563.1, то к погрешности коэффициента истечения арифметически прибавляют дополнительную погрешность, равную ±0,2 %, что фиксируют в паспорте ИК.

8.1.3 Цилиндричность (округлость) прямого участка ИТ перед СУ на длине $2D$ определяют по результатам измерений, выполненных для расчета внутреннего диаметра по 7.5.1.2 ГОСТ 8.563.1. Этот участок считают цилиндричным, если выполнены требования 7.5.1.1 ГОСТ 8.563.1.

ИТ между МС, а также между СУ и ближайшим МС считают цилиндричным, если он кажется таковым при визуальном наблюдении.

8.1.4 Измерения внутреннего диаметра ИТ выполняют в соответствии с 7.5.1.2 ГОСТ 8.563.1.

8.2 **Проверка установки СУ**

Проверку выполнения требований к установке СУ проводят во время монтажа ИТ при вводе ИК в эксплуатацию и после замены СУ в процессе эксплуатации.

Расположение СУ и кольцевых камер, неперпендикулярность входного торца СУ к оси трубопровода, соосность СУ оси трубопровода или корпусу кольцевой камеры, способ закрепления и уплотнения СУ проверяют на соответствие требованиям 7.5.2 ГОСТ 8.563.1.

8.2.1 Неперпендикулярность входного торца СУ определяют с помощью угольника. Одну из сторон угольника приставляют к торцу СУ по диаметру, другую сторону угольника устанавливают по образующей поверхности ИТ.

Зазор между торцом СУ и стороной угольника измеряют щупом. Отклонение от перпендикулярности γ определяют по формуле

$$\gamma = \frac{180\,h}{\pi\,L_y}, \qquad (1)$$

где 180 и π — плоские углы;

h — толщина щупа, мм;

L_y — длина стороны угольника, под конец которой подставляют щуп, мм.

Неперпендикулярность входного торца СУ к оси ИТ должна соответствовать требованиям 7.5.2.2 ГОСТ 8.563.1.

Если конструкция узла крепления СУ на трубопроводе обеспечивает выполнение требований к перпендикулярности входного торца СУ к оси трубопровода, то измерения не проводят.

8.2.2 Смещение оси отверстия (как на входном, так и выходном торцах) СУ относительно оси трубопровода определяют путем последовательных измерений кратчайших расстояний от цилиндрической части отверстия СУ до внутренней поверхности ИТ в различных диаметральных направлениях. Половина разности наименьшего и наибольшего результатов измерений соответствует смещению оси. Смещение оси отверстия СУ относительно оси ИТ должно удовлетворять условиям 7.5.2.3 ГОСТ 8.563.1.

Если измеренное значение смещения оси превышает установленное предельное значение, но удовлетворяет условиям 7.5.2.3 ГОСТ 8.563.1, то к погрешности коэффициента истечения арифметически прибавляют дополнительную погрешность, равную ±0,3 %, что фиксируют в паспорте ИК.

Если конструкция узла крепления СУ на трубопроводе обеспечивает выполнение требования к соосности СУ и трубопровода, то проверку этого условия не проводят.

При проверке установки классических труб Вентури учитывают наличие дополнительных требований и проверяют их соответствие требованиям 7.6 ГОСТ 8.563.1.

8.3 **Определение правильности выполнения отбора давления и проверка камер для отбора давления**

8.3.1 Для определения правильности выполнения отбора давления измеряют расстояния от торцов СУ до осей цилиндрических отверстий для отбора давления, вставляя с небольшим натягом штифты диаметром, равным диаметру этих отверстий, и измеряют расстояния от торца СУ до внешней образующей штифта. Искомая величина должна быть равна сумме измеренного расстояния и половины диаметра штифта.

Проверку правильности выполнения углового отбора давления проводят визуально, исходя из того, что цилиндрическая поверхность отверстия для отбора давления и поверхность кольцевой щели должны соприкасаться с торцом СУ.

Форма, диаметры отверстий для отбора давления и расстояния от осей отверстий до торцов СУ должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.563.1: для диафрагм — по 8.2; для сопел ИСА 1932 и Вентури — по 9.5; для трубы Вентури — по 10.1.4.

8.3.2 Геометрические размеры камер для отбора давления проверяют на соответствие требованиям 8.2.2.6 ГОСТ 8.563.1.

8.4 **Проверка установки и подключения СИ**

Монтаж СИ для измерений параметров и характеристик среды проверяют на соответствие требованиям ГОСТ 8.563.2 и эксплуатационной (технической) документации заводов-изготовителей.

Правильность монтажа дифманометров проверяют на соответствие схемам присоединения, установленным в приложении В ГОСТ 8.563.2.

Монтаж блоков и устройств автоматической обработки показаний СИ выполняют в соответствии с требованиями эксплуатационной (технической) документации предприятий-изготовителей.

8.5 **Проверка выполнения требований к соединительным линиям**

Соединительные линии проверяют на соответствие требованиям ГОСТ 8.563.2.

Все соединения линий с СУ, кранами, манометрами, а также краны и сами соединительные линии по всей длине и в местах сварок проверяют на герметичность. Герметичность проверяют после подачи рабочего давления. Закрывают вентили (краны) на СУ, по движению пера-стрелки (изменению показаний) определяют наличие утечки. Время выдержки должно быть не менее пяти минут. Обнаружение мест утечки для газа проводят путем обмыливания всех мест соединения.

Отсутствие утечки свидетельствует о герметичности проверяемых мест. Проверку герметичности соединительных линий проводят с периодичностью, установленной договором между предприятием-поставщиком и предприятием-потребителем.

8.6 **Определение диапазона изменений контролируемых параметров**

Диапазоны возможных изменений контролируемых параметров устанавливают при анализе результатов измерений за предшествующий год или в соответствии с планируемыми значениями. На основании этого определяют требуемые диапазоны измерений СИ и фиксируют их в паспорте ИК.

8.7 **Контроль за состоянием ИК и СИ**

8.7.1 Контроль за состоянием ИК и СИ включает контроль за периодичностью поверки ИК и СИ, работоспособностью и пригодностью СИ к эксплуатации, профилактические работы.

СИ, входящие в ИК, должны проходить периодическую поверку и иметь оттиски поверительного клейма или записи в паспорте, или свидетельства о поверке.

8.7.2 Профилактические работы, обеспечивающие условия, необходимые для нормальной работы СИ и исключающие появление систематических погрешностей, проводят в установленные сроки и по мере необходимости. В перечень профилактических работ входят такие операции, как проверка и корректировка нуля и правильность установки диаграмм; проверка пригодности СИ к применению (при нарушении работоспособности); устранение внешних факторов, влияющих на погрешность СИ (перегрев, изменение напряжения питания, вибрация); очистка дренажных устройств; слив конденсата с отстоявшейся грязью и взвешенными частицами; очистка соединительных линий, фильтров, продувочных кранов и отверстий от загрязнения; заправка чернилами самопишущих СИ и т.п. — в соответствии с требованиями ГОСТ 8.563.2 и действующих нормативных документов на СИ.

8.7.3 В процессе эксплуатации СИ между поверками проводят периодический контроль правильности показаний СИ и по мере необходимости юстировку. СИ после проведения юстировки сдают на поверку.

8.8 **Определение условно-постоянных параметров**

Определение условно-постоянных параметров проводят на основании анализа их изменения в течение выбранного интервала времени в соответствии с 5.2.3 ГОСТ 8.563.2.

9 Оформление результатов поверки измерительных комплексов и сужающих устройств

9.1 **Порядок оформления результатов поверки органами Государственной метрологической службы**

9.1.1 Результаты проверки состояния и применения СИ и соблюдения требований ГОСТ 8.563.1 и ГОСТ 8.563.2 оформляют актом. В акте должно быть отражено состояние ИК и СУ. Форма акта приведена в приложении Г.

9.1.2 При положительных результатах поверки ИК и СУ органы Государственной метрологической службы выдают свидетельство о поверке в соответствии с [3].

9.1.3 При отрицательных результатах поверки свидетельство аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с [3].

Обнаруженные причины непригодности (нарушения), сроки и меры по их устранению должны быть указаны в соответствующих разделах акта или извещения о непригодности.

9.2 **Порядок оформления результатов поверки СУ**

При положительных результатах поверки СУ предприятие—владелец ИК наносит на СУ:

- надпись действительного диаметра отверстия СУ, а при первичной поверке — регистрационный номер;
- условное обозначение материала, из которого изготовлено СУ;
- знаки «+» и «—», обозначающие направление потока жидкости или газа;
- оттиск поверительного клейма (при этом полностью дооформляют паспорт в органах Государственной метрологической службы).

Если надписи нанесены на входном торце СУ, то они должны находиться вне пределов круга диаметром, равным внутреннему диаметру ИТ.

На соплах и трубах Вентури знаки «+» и «—» не наносят.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Форма акта измерений внутреннего диаметра ИТ

АКТ
измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода

_____
наименование предприятия, место установки

Материал трубопровода _____

Эквивалентная шероховатость _____

Температура, при которой выполнялись измерения _____

Поправочный множитель на тепловое расширение материала _____

Результаты измерений

В сечении 1	В сечении 2	В сечении 3
D_{11} = ___ D_{21} = ___ D_{31} = ___ D_{41} = ___	D_{12} = ___ D_{22} = ___ D_{32} = ___ D_{42} = ___	D_{13} = ___ D_{23} = ___ D_{33} = ___ D_{43} = ___

Результаты расчета: _____

Средний диаметр при температуре измерений D_t = _____

Диаметр при температуре 20 °С $D_{20} = \frac{D_t}{K_t}$ = _____

Измерения проводились _____
наименование средств измерений

с ценой деления _____, со сроком поверки до « » _____ г.

_____ _____ _____
должность представителя предприятия-контрагента — подпись — И.О. Фамилия

МП « » _____ г.

_____ _____ _____
должность представителя предприятия—владельца ИК — подпись — И.О. Фамилия

МП « » _____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Форма паспорта СУ

_____
наименование предприятия

ПАСПОРТ
сужающего устройства

регистрационный № _____

Характеристики сужающего устройства	Значение характеристики и маркировка материала
Тип сужающего устройства	
Диаметр отверстия d_{20}, мм	
Материал	

Поверитель _____ _____
подпись И.О. Фамилия

« » _____ г.

Результаты периодической поверки

Дата	Заключение (годен, не годен)	Должность, подпись, И.О. Фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Форма акта установки СУ

АКТ
установки сужающего устройства

на узле учета _____ ,
измеряемая среда

принадлежащем _____
наименование предприятия

Комиссия в составе представителя(ей) предприятия-владельца _____

_____

_____

_____

представителя(ей) предприятия-контрагента _____

_____

присутствовали при установке в трубопровод _____
наименование, способ

_____
отбора перепада давления, регистрационный номер и внутренний диаметр сужающего устройства

Комиссия установила:
- Сужающее устройство прошло поверку « » _____ г. со сроком действия на один год.

- Способ установки СУ _____
камерный, бескамерный

- Узел крепления СУ соответствует требованиям ГОСТ 8.563.1—97.
- СУ установлено в соответствии с требованиями ГОСТ 8.563.1—97.

_____	_____	_____
должность представителя предприятия-контрагента	подпись	И.О. Фамилия

МП « » ____ ___ г.

_____	_____	_____
должность представителя предприятия—владельца ИК	подпись	И.О. Фамилия

МП « » ____ ___г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Форма акта проверки состояния и применения средств измерений и соблюдения требований ГОСТ 8.563.1—97 и ГОСТ 8.563.2—97

_____

наименование органа Государственной метрологической службы или государственного научного метрологического центра

АКТ

от « » _____ ___г.

проверки состояния и применения средств измерений и соблюдения требований ГОСТ 8.563.1—97 и ГОСТ 8.563.2—97

на _____

наименование измерительного комплекса

Адрес _____

место составления

Основание: Техническое задание

_____

наименование организации, проводящей проверку, дата и номер документа

Составлен: _____

фамилии, инициалы, должности участников проверки

1 Наличие и комплектность технической документации _____

_____

в полном объеме, не в полном объеме

_____

при неполной комплектности указать отсутствующие документы

2 Комплектность средств измерений, входящих в состав измерительного комплекса _____

_____

в полном объеме, не в полном объеме

_____

при неполной комплектности указать отсутствующие средства измерений

Состояние и условия эксплуатации средств измерений _____

_____

соответствуют, не соответствуют требованиям технической документации

Из проверенных средств измерений признаны непригодными к применению: _____

_____

перечень непригодных средств измерений с указанием причин непригодности

_____

Соответствие характеристик средств измерений установленным техническим требованиям: _____

_____

поверены, не поверены

_____

указать неповеренные средства измерений

_____

3 Результаты проверки соблюдения требований ГОСТ 8.563.1—97 и ГОСТ 8.563.2—97

Наименование операции проверки	Нормативный документ	Соответствие	
		да	нет
1 Правильность монтажа измерительного участка и средств измерений	ГОСТ 8.563.1—97 ГОСТ 8.563.2—97		
2 Алгоритмы обработки результатов измерений	ГОСТ 8.563.2—97		
3 Соблюдение установленных требований к норме погрешности ИК (норме погрешности измерений)	Норма погрешности или договор о поставке		

4 Выводы _____

при наличии нарушений указать сроки их устранения

_____

_____

_____

Руководитель проверки _____ _____

подпись И.О. Фамилия

Участники проверки _____ _____

подпись И.О. Фамилия

_____ _____

подпись И.О. Фамилия

С актом ознакомлен и один экземпляр получил

Руководитель предприятия _____ _____

подпись И.О. Фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

Библиография

[1] Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» (№ 4871-1 от 27 апреля 1993 г.).

[2] ПР 50.2.002—94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм (зарегистрированы Минюстом России 21.07.94 г. под № 641).

[3] ПР 50.2.006—99 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений (зарегистрированы Минюстом России 21.07.94 г. под № 640)

УДК 681.121.842:006.354 ОКС 17.020 Т80 ОКСТУ 0008

Ключевые слова: контроль и надзор метрологический, расход и количество жидкости и газов, переменный перепад давления, комплексы измерительные с сужающими устройствами, сужающие устройства

Государственная система обеспечения единства измерений

ПОРЯДОК ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И НАДЗОРА ЗА ПРИМЕНЕНИЕМ И СОСТОЯНИЕМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ С СУЖАЮЩИМИ УСТРОЙСТВАМИ

ПР 50.2.022—99

БЗ 9—99

Редактор *Т.С. Шеко*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Подписано в печать 18.05.2000. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,70. Тираж 164 экз. Зак. 451. Изд. № 2543/4. С 5148.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102